

## Задача А. В поисках невест

Имя входного файла: *стандартный ввод*  
Имя выходного файла: *стандартный вывод*  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Однажды король Флатландии решил отправить  $k$  своих сыновей на поиски невест. Всем известно, что во Флатландии  $n$  городов, некоторые из которых соединены дорогами. Король живёт в столице, которая имеет номер 1, а город с номером  $n$  знаменит своими невестами.

Итак, король повелел, чтобы каждый из его сыновей добрался по дорогам из города 1 в город  $n$ . Поскольку, несмотря на обилие невест в городе  $n$ , красивых среди них не так много, сыновья опасаются друг друга. Поэтому они хотят добраться до цели таким образом, чтобы никакие два сына не проходили по одной и той же дороге (даже в разное время). Так как король любит своих сыновей, он хочет, чтобы среднее время сына в пути до города назначения было минимально.

Помогите придумать план передвижений, удовлетворяющий этим пожеланиям.

### Формат входных данных

В первой строке входных данных находятся числа  $n$ ,  $m$  и  $k$  — количество городов и дорог во Флатландии и количество сыновей короля, соответственно ( $2 \leq n \leq 200$ ,  $1 \leq m \leq 2000$ ,  $1 \leq k \leq 100$ ). Следующие  $m$  строк содержат по три целых положительных числа каждая — города, которые соединяет соответствующая дорога, и время, которое требуется для её прохождения (время не превышает  $10^6$ ). По дороге можно перемещаться в любом из двух направлений, два города могут быть соединены несколькими дорогами.

### Формат выходных данных

Если выполнить повеление короля невозможно, выведите в первой строке число  $-1$ . В противном случае выведите в первой строке минимальное возможное среднее время, которое требуется сыновьям, чтобы добраться до города назначения, не менее чем с пятью точными знаками после десятичной точки. В следующих  $k$  строках выведите пути сыновей: сначала число дорог в пути, а затем номера дорог в пути в том порядке, в котором их следует проходить. Дороги нумеруются начиная с единицы в том порядке, в котором они заданы во входных данных.

## Пример

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
5 8 2	3.00000
1 2 1	3 1 5 6
1 3 1	3 2 7 8
1 4 3	
2 5 5	
2 3 1	
3 5 1	
3 4 1	
5 4 1	

## Задача В. Охлаждение реактора

Имя входного файла: *стандартный ввод*  
 Имя выходного файла: *стандартный вывод*  
 Ограничение по времени: 2 секунды  
 Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Известная террористическая группа под руководством знаменитого террориста Бен Гадена решила построить атомный реактор для получения оружейного плутония. Вам, как компьютерному гению этой группы, поручили разработать систему охлаждения реактора.

Система охлаждения реактора представляет собой набор труб, соединяющих узлы. По трубам течёт жидкость, причём для каждой трубы строго определено направление, в котором она должна по ней течь. Узлы системы охлаждения пронумерованы от 1 до  $N$ . Система охлаждения должна быть спроектирована таким образом, чтобы для каждого узла количество жидкости, втекающей в узел за единицу времени, было равно количеству жидкости, вытекающей из узла. Формально: если из  $i$ -го узла в  $j$ -й течёт  $f_{ij}$  единиц жидкости за единицу времени (если из  $i$  в  $j$  нет трубы, то положим  $f_{ij} = 0$ ), то для каждого узла  $i$  должно выполняться равенство

$$\sum_{j=1}^N f_{ij} = \sum_{j=1}^N f_{ji}.$$

У каждой трубы имеется пропускная способность  $c_{ij}$ . Кроме того, для обеспечения достаточного охлаждения требуется, чтобы по трубе протекало не менее  $l_{ij}$  единиц жидкости за единицу времени. Формально: для трубы, ведущей из  $i$ -го узла в  $j$ -й, должны выполняться следующие неравенства  $l_{ij} \leq f_{ij} \leq c_{ij}$ .

Вам дано описание системы охлаждения. Выясните, каким образом можно пустить жидкость по трубам, чтобы выполнялись все указанные условия.

### Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит числа  $N$  и  $M$  — количество узлов и труб ( $1 \leq N \leq 200$ ). Следующие  $M$  строк содержат описание труб. Каждая строка содержит четыре целых числа  $i, j, l_{ij}$  и  $c_{ij}$ . Любые два узла соединены не более чем одной трубой, и если есть труба из  $i$  в  $j$ , то нет трубы из  $j$  в  $i$ . Никакой узел не соединен трубой сам с собой. Наконец, верны неравенства  $0 \leq l_{ij} \leq c_{ij} \leq 10^5$ .

### Формат выходных данных

Если решение существует, выведите в первой строке слово «YES». Затем выведите  $M$  чисел — количество жидкости, которое должно течь по трубам. числа должны быть выведены в том порядке, в котором трубы заданы во входных данных.

Если решения не существует, выведите «NO».

### Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
4 6 1 2 1 2 2 3 1 2 3 4 1 2 4 1 1 2 1 3 1 2 4 2 1 2	NO
4 6 1 2 1 3 2 3 1 3 3 4 1 3 4 1 1 3 1 3 1 3 4 2 1 3	YES 1 2 3 2 1 1

## Задача С. Разрез

Имя входного файла: *стандартный ввод*  
Имя выходного файла: *стандартный вывод*  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Найдите минимальный разрез между вершинами 1 и  $n$  в заданном неориентированном графе.

### Формат входных данных

В первой строке содержится  $n$  — число вершин в графе и  $m$  — количество рёбер ( $1 \leq n \leq 100$ ,  $1 \leq m \leq 400$ ). В следующих  $m$  строках содержится описание рёбер. Ребро описывается номерами вершин, которые оно соединяет, и его пропускной способностью (положительное целое число, не превосходящее десяти тысяч), при этом никакие две вершины не соединяются более чем одним ребром.

### Формат выходных данных

В первой строке должны содержаться количество рёбер в минимальном разрезе и их суммарная пропускная способность. В следующей строке выведите возрастающую последовательность номеров рёбер (рёбра нумеруются в том порядке, в каком они были заданы во входных данных).

### Пример

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
3 3	2 8
1 2 3	1 2
1 3 5	
3 2 7	

## Задача D. План эвакуации

Имя входного файла: *стандартный ввод*  
Имя выходного файла: *стандартный вывод*  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

В городе есть муниципальные здания и бомбоубежища, которые были специально построены для эвакуации служащих в случае ядерной войны. Каждое бомбоубежище имеет ограниченную вместительность по количеству людей, которые могут в нём находиться. В идеале все работники из одного муниципального здания должны были бы бежать к ближайшему бомбоубежищу. Однако, в таком случае, некоторые бомбоубежища могли бы переполниться, в то время как остальные остались бы наполовину пустыми.

Чтобы разрешить эту проблему, Городской Совет разработал специальный план эвакуации. Вместо того, чтобы каждому служащему индивидуально приписать, в какое бомбоубежище он должен бежать, для каждого муниципального здания определили, сколько служащих из него в какое бомбоубежище должны бежать. Задача индивидуального распределения была переложена на внутреннее управление муниципальных зданий.

План эвакуации учитывает количество служащих в каждом здании — каждый служащий должен быть учтён в плане, и в каждое бомбоубежище может быть направлено количество служащих, не превосходящее вместимости бомбоубежища.

Городской Совет заявляет, что их план эвакуации оптимален в том смысле, что суммарное время эвакуации всех служащих города минимально.

Мэр города, находящийся в постоянной конфронтации с Городским Советом, не слишком то верит этому заявлению. Поэтому он нанял Вас в качестве независимого эксперта для проверки плана эвакуации. Ваша задача состоит в том, чтобы либо убедиться в оптимальности плана Городского Совета, либо доказать обратное, представив в качестве доказательства другой план эвакуации с меньшим суммарным временем для эвакуации всех служащих.

Карта города может быть представлена в виде квадратной сетки. Расположение муниципальных зданий и бомбоубежищ задается парой целых чисел, а время эвакуации из муниципального здания с координатами  $(X_i, Y_i)$  в бомбоубежище с координатами  $(P_j, Q_j)$  составляет  $D_{ij} = |X_i - P_j| + |Y_i - Q_j| + 1$  минут.

### Формат входных данных

Входные данные содержат описание карты города и плана эвакуации,

предложенного Городским Советом. Первая строка входных данных содержит два целых числа  $N$  ( $1 \leq N \leq 100$ ) и  $M$  ( $1 \leq M \leq 100$ ), разделенных пробелом.  $N$  — число муниципальных зданий в городе (все они занумерованы числами от 1 до  $N$ ),  $M$  — число бомбоубежищ (все они занумерованы числами от 1 до  $M$ ).

Последующие  $N$  строк содержат описания муниципальных зданий. Каждая строка содержит целые числа  $X_i$ ,  $Y_i$  и  $B_i$ , разделенные пробелами, где  $X_i$ ,  $Y_i$  ( $-1000 \leq X_i, Y_i \leq 1000$ ) — координаты здания, а  $B_i$  ( $1 \leq B_i \leq 1000$ ) — число служащих в здании.

Описание бомбоубежищ содержится в последующих  $M$  строках. Каждая строка содержит целые числа  $P_j$ ,  $Q_j$  и  $C_j$ , разделенные пробелами, где  $P_j$ ,  $Q_j$  ( $-1000 \leq P_j, Q_j \leq 1000$ ) — координаты бомбоубежища, а  $C_j$  ( $1 \leq C_j \leq 1000$ ) — вместимость бомбоубежища.

В последующих  $N$  строках содержится описание плана эвакуации. Каждая строка представляет собой описание плана эвакуации для отдельного здания. План эвакуации из  $i$ -го здания состоит из  $M$  целых чисел  $E_{ij}$ , разделенных пробелами.  $E_{ij}$  ( $0 \leq E_{ij} \leq 10000$ ) — количество служащих, которые должны эвакуироваться из  $i$ -го здания в  $j$ -е бомбоубежище.

Гарантируется, что заданный план корректен.

### Формат выходных данных

Если план эвакуации Городского Совета оптимален, то выведите одно слово OPTIMAL. В противном случае выведите на первой строке слово SUBOPTIMAL, а в последующих  $N$  строках выведите Ваш план эвакуации (более оптимальный) в том же формате, что и во входных данных. Ваш план не обязан быть оптимальным, но должен быть лучше плана Городского Совета.

### Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
3 4 -3 3 5 -2 2 6 2 2 5 -1 1 3 1 1 4 -2 -2 7 0 -1 3 3 1 1 0 0 0 6 0 0 3 0 2	SUBOPTIMAL 3 0 1 1 0 0 6 0 0 4 0 1
3 4 -3 3 5 -2 2 6 2 2 5 -1 1 3 1 1 4 -2 -2 7 0 -1 3 3 0 1 1 0 0 6 0 0 4 0 1	OPTIMAL

### Задача Е. Максимальный поток

Имя входного файла: *стандартный ввод*  
Имя выходного файла: *стандартный вывод*  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Найдите максимальный поток в заданной сети.

#### Формат входных данных

В первой строке записаны два числа  $n$  и  $m$  ( $1 \leq n \leq 100$ ,  $1 \leq m \leq 10\,000$ ) — число вершин и рёбер в сети, соответственно. Каждая из следующих  $m$  строк содержит по три числа  $u_i$ ,  $v_i$  и  $c_i$  ( $1 \leq u_i, v_i \leq n$ ,  $1 \leq c_i \leq 10\,000$ ), означающих, что между вершинами  $u_i$  и  $v_i$  в сети есть ребро с пропускной способностью  $c_i$ . Вершина 1 считается истоком, а вершина  $n$  — стоком. Граф сети считается неориентированным. Все числа во входных данных целые.

#### Формат выходных данных

Выведите одно число — максимальный поток в заданной сети.

#### Пример

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
3 3 1 2 3 1 3 5 3 2 7	8

## Задача F. Лисица и торт

Имя входного файла: *стандартный ввод*  
 Имя выходного файла: *стандартный вывод*  
 Ограничение по времени: 2 секунды  
 Ограничение по памяти: 256 мегабайт

У лисицы Силь сегодня день рождения! Она отмечает его с тремя друзьями. Друзья принесли ей большой прямоугольный торт. Полоски на глазури на верхней стороне торта делят её на  $m \times n$  квадратных клеточек. Введём систему координат так, чтобы верхняя левая клетка имела координаты  $(1, 1)$ , верхняя правая — координаты  $(m, 1)$ , нижняя левая — координаты  $(1, n)$ , а нижняя правая — координаты  $(m, n)$ .

В семи клетках есть что-то декоративное или съедобное:

- В клетке  $(x_1, y_1)$  расположена единственная свечка.
- В клетках  $(x_2, y_2)$ ,  $(x_3, y_3)$  и  $(x_4, y_4)$  находятся вишенки.
- Наконец, в клетках  $(x_5, y_5)$ ,  $(x_6, y_6)$  и  $(x_7, y_7)$  расположены клубнички.

Лисица хочет разделить торт на четыре непустые части: каждая клетка торта будет целиком принадлежать какой-то одной части. Каждая из частей должна образовывать фигуру, связную по стороне. Никаких других ограничений на эти фигуры не накладывается; в частности, внутри какой-нибудь части торта могут образоваться дырки, оставшиеся после вырезания других частей. Первая часть, которую лисица Силь возьмёт себе, должна содержать свечку. Остальные три части должны содержать по одной вишенке и одной клубничке.

По данным координатам объектов и размерам торта выясните, возможно ли разделить торт указанным образом.

### Формат входных данных

Первая строка ввода содержит два целых числа  $m$  и  $n$  — размеры торта ( $1 \leq m, n \leq 10^9$ ). Следующие семь строк задают координаты: первая из них задаёт координаты свечки, следующие три — координаты вишенки, а последние три — координаты клубнички. Каждая строка содержит два целых числа  $x$  и  $y$  ( $1 \leq x \leq m, 1 \leq y \leq n$ ). Гарантируется, что все семь пар координат различны.

### Формат выходных данных

Выведите «Yes», если разрезание возможно, и «No» в противном случае.

## Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
2 4 1 1 1 2 1 3 1 4 2 2 2 3 2 4	Yes
2 4 1 1 1 2 2 2 1 3 2 3 1 4 2 4	No
6 6 1 2 1 6 3 4 4 5 3 5 4 4 5 2	Yes

## Задача G. Хакеры

Имя входного файла: *стандартный ввод*  
Имя выходного файла: *стандартный вывод*  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

В сети компании Melkosoft  $N$  серверов, использующих операционную систему Losedows. Некоторые из них соединены двусторонними каналами связи. Сеть называется надёжной, если между двумя любыми различными серверами найдется какой-либо маршрут, состоящий из одного или нескольких каналов связи. Однако, сеть, в которой вообще нет серверов, надёжной не считается.

Наши доблестные хакеры хотят наглядно продемонстрировать компании Melkosoft ошибку в последней версии Losedows (естественно, без согласия компании Melkosoft). А именно, если в сети вырубить несколько серверов таким образом, что оставшаяся часть сети станет ненадёжной, то все оставшиеся серверы сети резко повисают.

Так как бомбардировка сервера битыми пакетами таким образом, чтобы он вырубился — занятие крайне тяжёлое, то хакеры хотят вырубить минимально возможное число серверов таким образом, чтобы все остальные повисли.

Напишите программу, которая определяет минимальное множество серверов, которые нужно бомбардировать.

### Формат входных данных

В первой строке заданы два числа  $N$  и  $M$  ( $1 \leq N \leq 50$ ,  $0 \leq M \leq 100$ ). Далее следуют  $M$  строк, описывающие пары серверов, соединённые каналами связи. Каждый канал описывается строкой из двух чисел  $u_i$   $v_i$ , где  $1 \leq u_i, v_i \leq N$  — номера серверов, соединённых  $i$ -м каналом. Два сервера могут быть соединены более чем одним каналом.

### Формат выходных данных

В первой строке выведите минимальное число серверов  $K$ , которое необходимо вырубить, чтобы все оставшиеся повисли из-за ошибки в Losedows. Во второй строке выведите номера серверов, которые необходимо вырубить, в произвольном порядке. Если оптимальных решений несколько, разрешается выводить любое. Если исходная сеть Melkosoft ненадёжна, выведите число 0.

## Примеры

<i>стандартный ввод</i>		<i>стандартный вывод</i>
1	0	1
1	1	1
2	1	2
1	2	2 1
4	4	2
1	2	1 3
2	3	
3	4	
4	1	
7	6	1
1	2	4
2	3	
1	4	
4	5	
1	6	
6	7	

**Задача Н. Максимальное паросочетание с весами** Примеры  
**рёбер**

Имя входного файла: *стандартный ввод*  
 Имя выходного файла: *стандартный вывод*  
 Ограничение по времени: 5 секунд  
 Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дан двудольный граф. У каждой вершины графа есть вес. Вес ребра — сумма весов его концов. Вес паросочетания — сумма весов рёбер, входящих в паросочетание. Нужно найти паросочетание максимального веса. Заметим, это паросочетание может содержать сколько угодно рёбер, единственное условие — вес паросочетания должен быть максимальным.

Напомним, что паросочетанием в двудольном графе называется набор рёбер этого графа такой, что никакие два ребра набора не имеют общих вершин.

**Формат входных данных**

В первой строке заданы размеры долей  $n$  и  $m$  ( $1 \leq n, m \leq 5000$ ) и количество рёбер  $e$  ( $0 \leq e \leq 10\,000$ ). Вторая строка содержит  $n$  целых чисел от 0 до 10 000 — веса вершин первой доли. Третья строка содержит  $m$  целых чисел от 0 до 10 000 — веса вершин второй доли. Следующие  $e$  строк содержат рёбра графа. Каждое ребро описывается парой целых чисел  $a_i b_i$ , где  $1 \leq a_i \leq n$  — номер вершины первой доли и  $1 \leq b_i \leq m$  — номер вершины второй доли.

**Формат выходных данных**

В первой строке выведите  $w$  — максимальный вес паросочетания. Во второй строке выведите  $k$  — количество рёбер в паросочетании максимального веса. В следующей строке выведите  $k$  различных чисел от 1 до  $e$  — номера рёбер в паросочетании. Если максимальных по весу паросочетаний несколько, разрешается вывести одно любое.

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
4 3 3 2 0 9 9 1 0 9 1 2 2 1 1 1	3 1 3
3 2 4 1 2 3 1 2 1 1 2 1 2 2 3 2	8 2 4 2

## Задача I. Разрезание графа

Имя входного файла: *стандартный ввод*  
Имя выходного файла: *стандартный вывод*  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Разбейте множество вершин заданного графа на два непустых подмножества  $A$  и  $B$  так, чтобы количество рёбер между вершинами различных подмножеств было минимально.

### Формат входных данных

В первой строке записано целое число  $n$  ( $2 \leq n \leq 50$ ) — число вершин в графе. Каждая из следующих  $n$  строк содержит по  $n$  символов.  $i$ -й символ  $j$ -й из этих строк равен «1», если между вершинами  $i$  и  $j$  есть ребро, и «0» в противном случае. Заданная таким образом матрица смежности графа является антирефлексивной (на главной диагонали стоят нули) и симметричной (относительно главной диагонали).

### Формат выходных данных

Выведите две строки. В первой выведите номера вершин, попавших во множество  $A$ , через пробел, а во второй — номера вершин, попавших во множество  $B$ , также через пробел. Номера вершин можно выводить в любом порядке.

### Пример

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
4	3
0111	1 2 4
1001	
1001	
1110	

## Задача J. Пути

Имя входного файла: *стандартный ввод*  
Имя выходного файла: *стандартный вывод*  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Найдите размер максимального множества вершинно-непересекающихся путей между вершинами 1 и 2 в заданном неориентированном графе.

### Формат входных данных

В первой строке задано число вершин  $N$  ( $1 \leq N \leq 400$ ) и ребер  $M$  ( $1 \leq M \leq 10\,000$ ). Далее следуют  $M$  строк, описывающих начало и конец соответствующего ребра.

### Формат выходных данных

Выведите искомое число.

### Пример

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
7 10 1 3 1 5 1 6 2 4 2 5 2 7 3 4 3 5 5 7 6 7	3